

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-117439

(43)Date of publication of application : 26.04.1994

(51)Int.Cl.

F16C 33/32
F16C 33/62
// C22C 38/00

(21)Application number : 04-293857

(71)Applicant : MINEBEA CO LTD

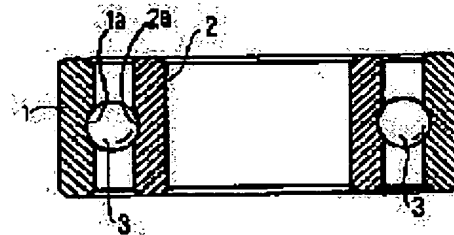
(22)Date of filing : 07.10.1992

(72)Inventor : OBARA RIKURO
TATSUNO TSUYOSHI

(54) BALL BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a ball bearing excellent in silence with no need to apply rust preventive oil.

CONSTITUTION: A ball 3 placed between an inner ring 1 and an outer ring 2 and demanded to have machining accuracy and rotating accuracy is formed of high carbon chrome bearing steel, and the inner and outer rings requiring corrosion resistance and bonding strength stability in the actual use condition, or at least one of the rings is formed of martensite group stainless steel of HRC 58 or higher in hardness and 10 μ m or less in eutectic carbide diameter.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.11.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3171350

[Date of registration] 23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-20216

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.12.1998

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-117439

(43)公開日 平成6年(1994)4月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 33/32		7403-3 J		
33/62		7403-3 J		
// C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z			

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-293857

(22)出願日 平成4年(1992)10月7日

(71)出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72)発明者 小原 陸郎

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106番地73 ミネベア株式会社内

(72)発明者 龍野 剛志

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106番地73 ミネベア株式会社内

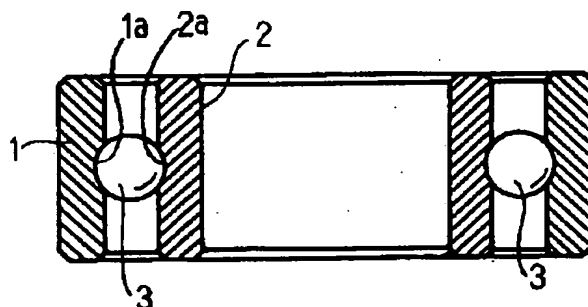
(74)代理人 弁理士 前田 清美

(54)【発明の名称】 玉軸受

(57)【要約】

【目的】 静粛性に優れ、防錆油を塗布する必要のない玉軸受を提供する。

【構成】 加工精度、回転精度を要求される内外輪1、2間のボール3を高炭素クロム軸受鋼で構成し、また、実際の使用条件において耐食性および接着強度の安定が必要とされる内輪および外輪あるいはその少なくとも一方を硬度がHRC58以上であり、かつ共晶炭化物の径が10μm以下のマルテンサイト系ステンレス鋼で構成した



【特許請求の範囲】

【請求項 1】内外輪間に高炭素クロム軸受鋼よりなる複数のボールを設け、内輪、外輪の少なくとも一方を、硬度が HRC 58 以上であり、かつ共晶炭化物の径が $10\mu\text{m}$ 以下のマルテンサイト系ステンレス鋼で構成してなる玉軸受。

【請求項 2】軸の外周に転動溝を形成し、この転動溝と外輪内周の転動溝との間に高炭素クロム軸受鋼よりなる複数のボールを設け、軸、外輪の少なくとも一方を、硬度が HRC 58 以上であり、かつ共晶炭化物の径が $10\mu\text{m}$ 以下のマルテンサイト系ステンレス鋼で構成してなる玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は玉軸受に関し、特に精密機器の回転部に好適な玉軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の玉軸受を構成する外輪、内輪およびボールは単一の素材よりなり、その素材に通常ステンレス鋼か高炭素クロム軸受鋼が用いられている。ステンレス鋼は耐食性が良好である反面、従来のステンレス鋼よりなるボールは高炭素クロム軸受鋼に比して高い加工精度を得ることが難しく、高度の静粛性を要求される精密機器の回転部には不向きであった。

【0003】これに対し、高炭素クロム軸受鋼よりなる玉軸受は高い加工精度を得ることができるので、回転時の静粛性に優れている反面、錆が付きやすく、外表面に防錆油を塗布する必要があった。

【0004】玉軸受を精密機器に組付ける際には接着剤を使用することが多いが、防錆油と接着剤は化学反応することによってガスの発生、接着強度の劣化、発錆などを引き起こし、被組付け製品の信頼性を低下させていた。

【0005】特に、この種の玉軸受をハードディスクドライブ装置のスピンドルモータ等に用いると、防錆油と接着剤の化学反応により発生したガスが記録媒体面に付着し、装置の障害を引き起こす例が頻発している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の玉軸受は上述した従来の問題点を解決し、静粛性に優れ、しかも防錆油が不要な玉軸受を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】従来、玉軸受を構成する外輪、内輪およびボールは単一材料とされていたが、上記目的を達成するために、本発明の玉軸受は加工精度、回転精度を要求される内外輪間のボールを高炭素クロム軸受鋼で構成し、また、実際の使用条件において耐食性および接着強度の安定が必要とされる内輪および外輪あるいはその少なくとも一方を硬度が HRC 58 以上であり、かつ共晶炭化物の径が $10\mu\text{m}$ 以下のマルテンサイ

ト系ステンレス鋼で構成した。

【0008】

【作用】内外輪間に設けられるボールには高炭素クロム軸受鋼を用いているので、冷間加工を初工程とするボールの製造時にステンレス鋼に比して高精度の加工を行うことができ、静粛性の向上が期せる。

【0009】また、耐食性、接着強度が要求される内輪および外輪あるいはその一方を、マルテンサイト系ステンレス鋼で構成することにより防錆油の塗布が不要となり、防錆油と接着剤との混和に起因する種々の障害が防止される。

【0010】

【実施例】以下本発明の具体例を図 1、2 に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明の実施例を示す縦断面図であり、図中の符号 1 は外輪、2 は内輪、3 はボールを示している。

【0011】外輪 1 内周の転動溝 1a と内輪 2 外周の転動溝 2a との間には高炭素クロム軸受鋼よりなる複数のボール 3 を充填してある。外輪 1 と内輪 2 の素材には、組成原料の重量比が高温強度と耐摩耗性を高めるため炭素が 0.6~0.75%、クロムが 10.5~13.5%、マンガンが 0.3~0.8% 残余部が鉄および不可避に混入する不純物であり、かつ熱処理を管理することによって硬度が HRC 58 以上共晶炭化物の径を $10\mu\text{m}$ 以下となるようにしたマルテンサイト系ステンレス鋼を使用する。

【0012】共晶炭化物の径を小さくすると、ボール転動面の加工精度、面アラサが向上し、もって玉軸受の静粛性と回転精度が向上する。

【0013】また、このステンレス鋼は耐食性に優れているので、防錆油を使用する必要がなく、従来用いられていた防錆油と各種精密機器に組込む際に用いる接着剤との化学反応により発生するガスに起因する障害、接着強度の低下等が防止される。

【0014】図 2 は本発明の他の実施例を示したものであり、軸 4 の外周に刻された転動溝 4a と外輪 1 内周の転動溝 1a との間に複数のボール 3 を充填したものとしてある。

【0015】この実施例のものにおいても上述の図 1 に示した実施例のものと同様に外輪 1 および軸 4 の素材には前記ステンレス鋼を使用し、ボール 3 には高炭素クロム軸受鋼を使用する。

【0016】なお、上記第 1 実施例においては外輪と内輪を、第 2 実施例においては外輪と軸を双方ともにマルテンサイト系ステンレス鋼で構成しているが、使用条件によっては耐食性、接着強度の安定が必要な一方だけをマルテンサイト系ステンレス鋼とすればよく、他方には高炭素クロム軸受鋼などを使用してもよい。

【0017】

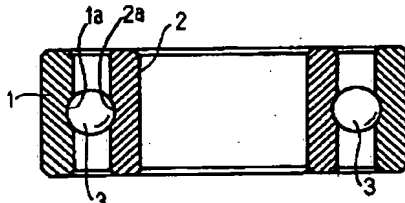
【発明の効果】本発明の玉軸受は外表面を構成する内外

輪または外輪と軸を炭素およびクロム、マンガン、鉄を含むマルテンサイト系ステンレス鋼で構成しているの
で、高温強度、耐摩耗性、耐食性に優れている。

【0018】このため防錆油を使用する必要がないの
で、例えばミニチュアベアリングを精密機器に組付ける
際に防錆油の拭取りなどの手間がかからず、また接着強
度の信頼性が向上し、さらに防錆油と接着剤とが化学反
応して発生するガスに起因する障害が防止される。

【0019】また、内外輪または外輪と軸に使用するマ
ルテンサイトステンレス鋼は共晶炭化物の径が $10\mu\text{m}$
以下であり、しかもボールの素材には高炭素クロム軸受
鋼を使用するので、ボールと転動溝の加工精度を高くす

【図1】



ることができ、静粛性に優れた玉軸受を得ることができ
る。

【図面の簡単な説明】

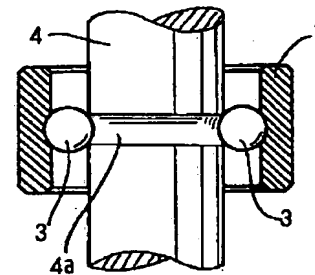
【図1】本発明の実施例を示す縦断面図。

【図2】本発明の他の実施例を示す縦断面図。

【符号の説明】

- 1 外輪
- 2 内輪
- 3 ボール
- 4 軸
- 1a、2a、4a 転動溝

【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成5年10月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は玉軸受に関し、特に精密
機器の回転部に好適な玉軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の玉軸受を構成する外輪、内輪およ
びボールは単一の素材よりなり、その素材に通常ステン
レス鋼か高炭素クロム軸受鋼が用いられている。ステン
レス鋼は耐食性が良好である反面、従来のステンレス鋼
よりなるボールは高炭素クロム軸受鋼に比して高い加工
精度を得ることが難しく、高度の静粛性を要求される精
密機器の回転部には不向きであった。

【0003】これに対し、高炭素クロム軸受鋼よりなる
玉軸受は高い加工精度を得ることができるので、回転時
の静粛性に優れている反面、錆が付きやすく、外表面に
防錆油を塗布する必要がある。

【0004】玉軸受を精密機器に組付ける際には接着剤
を使用することが多いが、防錆油と接着剤は化学反応す
ることによってガスの発生、接着強度の劣化、発錆など
を引き起こし、被組付け製品の信頼性を低下させてい
た。

【0005】特に、この種の玉軸受をハードディスクド
ライブ装置のスピンダルモータ等に用いると、防錆油と
接着剤の化学反応により発生したガスが記録媒体面に付
着し、装置の障害を引き起こす例が頻発している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の玉軸受は上述
した従来の問題点を解決し、静粛性に優れ、しかも防錆
油が不要な玉軸受を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】従来、玉軸受を構成する
外輪、内輪およびボールは単一材料とされていたが、上
記目的を達成するために、本発明の玉軸受は加工精度、
回転精度を要求される内外輪間のボールを高炭素クロム
軸受鋼で構成し、また、実際の使用条件において耐食性
および接着強度の安定が必要とされる内輪および外輪あ
るいはその少なくとも一方を硬度がHRC58以上であ
り、かつ共晶炭化物の径が $10\mu\text{m}$ 以下のマルテンサイ

ト系ステンレス鋼で構成した。

【0008】

【作用】内外輪間に設けられるボールには高炭素クロム軸受鋼を用いているので、冷間加工を初工程とするボールの製造時にステンレス鋼に比して高精度の加工を行うことができ、静粛性の向上が期せる。

【0009】また、耐食性、接着強度が要求される内輪および外輪あるいはその一方を、マルテンサイト系ステンレス鋼で構成することにより防錆油の塗布が不要となり、防錆油と接着剤との混和に起因する種々の障害が防止される。

【0010】

【実施例】以下本発明の具体例を図1、2に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の実施例を示す縦断面図であり、図中の符号1は外輪、2は内輪、3はボールを示している。

【0011】外輪1内周の転動溝1aと内輪2外周の転動溝2aとの間には高炭素クロム軸受鋼よりなる複数個のボール3を充填してある。外輪1と内輪2の素材には、組成原料の重量比が高温強度と耐摩耗性を高めるため炭素が0.6~0.75%、クロムが10.5~13.5%、マンガンが0.3~0.8%残余部が鉄およ

び不可避に混入する不純物であり、かつ熱処理を管理することによって硬度がHRC58以上共晶炭化物の径を10 μ m以下となるようにしたマルテンサイト系ステンレス鋼を使用する。

【0012】共晶炭化物の径を小さくすると、ボール転動面の加工精度、面アラサが向上し、もって玉軸受の静粛性と回転精度が向上する。

【0013】また、このステンレス鋼は耐食性に優れているので、防錆油を使用する必要がなく、従来用いられていた防錆油と各種精密機器に組込む際に用いる接着剤との化学反応により発生するガスに起因する障害、接着強度の低下等が防止される。

【0014】表1は本実施例の玉軸受に関する振動および騒音の評価試験をAFBMA (The Anti-Friction Bearing Manufacturers Association, Inc.) の規格に準拠して行った成績(アンデロン値)を従来の玉軸受の試験成績と比較して示すものである。

【0015】

【表1】

	素 材			アンデロン値		
	外輪	内輪	ボール	L	M	H
本実施例	B	B	A	0.765	0.285	0.225
従来例1	A	A	A	0.787	0.280	0.195
従来例2	B	B	B	1.05	0.473	0.418

【0016】表中、素材Aは高炭素クロム軸受鋼を、Bは前述のマルテンサイト系ステンレス鋼を示し、またアンデロン値のL、M、Hの欄はそれぞれ測定周波数帯域の区分で、Lは低周波数帯域(50-300Hz)、Mは中周波数帯域(300-1,800Hz)、Hは高周波数帯域(1,800-10,000Hz)を示している。

【0017】この結果から、本実施例の玉軸受の静粛性は内輪、外輪およびボールがともにマルテンサイト系ステンレス鋼で構成された玉軸受(従来2)に比べ格段に向上しており、内輪、外輪およびボールがともに高炭素クロム軸受鋼で構成された玉軸受(従来1)と同等であることがわかる。

【0018】図2は本発明の他の実施例を示したものであり、軸4の外周に刻された転動溝4aと外輪1内周の転動溝1aとの間に複数個のボール3を充填したものとしてある。

【0019】この実施例のものにおいても上述の図1に示した実施例のものと同様に外輪1および軸4の素材には前記ステンレス鋼を使用し、ボール3には高炭素クロム軸受鋼を使用する。

【0020】なお、上記第1実施例においては外輪と内輪を、第2実施例においては外輪と軸を双方ともにマルテンサイト系ステンレス鋼で構成しているが、使用条件によっては耐食性、接着強度の安定が必要な一方だけをマルテンサイト系ステンレス鋼とすればよく、他方には高炭素クロム軸受鋼などを使用してもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明の玉軸受は外表面を構成する内外輪または外輪と軸を炭素およびクロム、マンガン、鉄を含むマルテンサイト系ステンレス鋼で構成しているので、高温強度、耐摩耗性、耐食性に優れている。

【0022】このため防錆油を使用する必要がないので、例えばミニチュアベアリングを精密機器に組付ける

際に防錆油の拭取りなどの手間がかからず、また接着強度の信頼性が向上し、さらに防錆油と接着剤とが化学反応して発生するガスに起因する障害が防止される。

【0023】また、内外輪または外輪と軸に使用するマルテンサイトステンレス鋼は共晶炭化物の径が $10\mu\text{m}$

以下であり、しかもボールの素材には高炭素クロム軸受鋼を使用するので、ボールと転動溝の加工精度を高くすることができ、静粛性に優れた玉軸受を得ることができる。